

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-112085

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

H04R 7/26

(21)Application number : 11-290401

(71)Applicant :

FOSTER ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.1999

(72)Inventor :

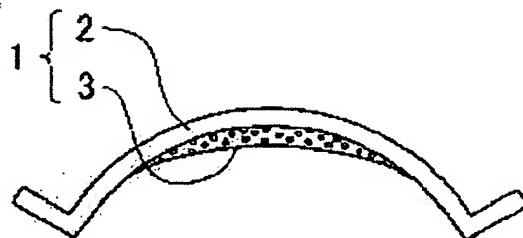
NONOGAKI AKIHIRO  
SASANUMA OKIFUMI

## (54) MEMBER FOR ELECTROACOUSTIC TRANSDUCER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a member for electroacoustic transducer easy to manufacture where the sound quality is enhanced by distributing a resonance mode caused by the shape or the type of material or the like of the member for an electroacoustic transducer such as a diaphragm and a cap so as to suppress the peak and the dip or the like at middle and high frequencies.

**SOLUTION:** A rubber elastic body adopting a cell structure is laminated perpendicularly onto the cap or the diaphragm or the like and integrated at the same time when the member is formed.



- 1: キャップ
- 2: キャップ本体
- 3: ゴム弾性体

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## **Japanese Patent Application**

**Publication Number: 2001-112085 A**

Date of Publication of Application: April 20, 2001

[0022]

To be more specific, as shown in Figure 3, the cap body 2 made in advance is placed on a metal mold 4, and a form block ring 5 in a predetermined rubber elastic body form is placed thereon while positioning a rubber elastic body base material 3a made by mixing a foaming agent with rubber as a main component in the space thereof.

[0030]

[Second Embodiment]

Figure 7 shows a second embodiment of the present invention. This embodiment is characterized in that a hole 2a is made at the top of the cap body 2 and the space of the hole is also filled with the rubber elastic body 3.

[0033]

[Third Embodiment]

Figure 8 shows a third embodiment of the present invention. The third embodiment has the rubber elastic body 3 laminated in the thickness direction on the underside of the top of the diaphragm 6 which is domy for instance and made of an extracted material so as to disperse the resonance mode generated from the shape and material of the diaphragm 6.

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] The member for electroacoustic transducers characterized by having carried out the laminating of the rubber elasticity object (3) with the cellular structure in the thickness direction at coincidence at the time of the shaping, and uniting with the paper-milling object which consists of the nature or the synthetic fiber beforehand produced by the wet milling-paper method.

[Claim 2] The member for electroacoustic transducers according to claim 1 characterized by setting the specific gravity of said rubber elasticity object (3) as the range of 0.07-1.2.

[Claim 3] The member for electroacoustic transducers according to claim 1 characterized by said rubber elasticity object (3) being foaming vulcanized rubber.

[Claim 4] The member for electroacoustic transducers according to claim 1 characterized by having pasted up without a rubber elasticity object (3) with said paper-milling object and cellular structure minding adhesives.

[Claim 5] The member for electroacoustic transducers according to claim 1 said whose member for electroacoustic transducers is a dust cap for electroacoustic transducers (1), or a diaphragm (6).

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to members for electroacoustic transducers, such as a cap for loudspeakers of an audio, and a diaphragm.

[0002]

[Description of the Prior Art] the division resonance by the factor according to the configuration of a diaphragm, rigidity, etc. in fact although, as for the diaphragm of the cone type speaker of a full range, it is required that good tone quality should be acquired ranging from low-pass [ to a high region ] -- the crown -- a peak and a DIP arise and tone quality falls to a region side.

[0003] As it is shown in JP,9-37385,A in order to improve this fault for example, in order to form a slit in \*\*\*\*\* of a diaphragm intentionally, to excite non-axial symmetry resonance mode, and to distribute resonance and to prevent the air leak by the slit, there is a thing of a configuration of having prepared the viscoelasticity ingredient there.

[0004] Moreover, JP,7-143593,A exists as other examples of precedence. In this example of precedence, the member called the Sir round which has a complicated configuration is prepared in a diaphragm, it reaches far and wide in it, and good tone quality is made to be acquired.

[0005] However, in each above-mentioned example of precedence, the technical problem that add a hand to the diaphragm itself and manufacture of a diaphragm becomes complicated, and productivity is bad and invites cost quantity occurs.

[0006] A direct hand is not added to a diaphragm but the example of precedence which suppressed the peak by the side of a high region with other means also exists. That is, in order to prevent that dust invades into the magnetic gap of a magnetic circuit, the cap for protection against dust is prepared in the central crowning of a diaphragm. Without adding hands, such as configuration modification, to the diaphragm itself specially paying attention to this point, as shown in the utility model registration No. 2557857, a crevice is formed in a cap outside surface and there are some which prepared the braking object which has the elasticity for suppressing unnecessary vibration in this crevice.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional example, it must pass through the process of establishing a braking object using adhesives, after that, and a cap is formed first, it is [ productivity is bad, and ] easy to generate variations, such as \*\* gap, and the technical problem that cost also starts occurs.

[0008] the resonance mode which this invention was proposed in view of the above-mentioned thing, and the place made into that purpose makes productivity good, and is produced from the configuration of the member for electroacoustic transducers, the quality of the material, etc. is distributed -- making -- the crown -- the peak of a region, a DIP, etc. are suppressed and it is in offering the member for electroacoustic transducers from which good tone quality was acquired.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention is characterized by having carried out the laminating of the rubber elasticity object 3 with the cellular structure in the thickness direction at coincidence at the time of that shaping, and uniting with the paper-milling object which consists of the nature or the synthetic fiber beforehand produced by the wet milling-paper method.

[0010] Moreover, it is characterized by setting the specific gravity of said rubber elasticity object 3 as the range of 0.07-1.2.

[0011] Moreover, it is characterized by said rubber elasticity object 3 being foaming vulcanized rubber.

[0012] Moreover, said paper-milling object and the rubber elasticity object 3 with the cellular structure are characterized by having pasted up without minding adhesives.

[0013] Furthermore, the above-mentioned purpose is attained as a configuration said whose member for electroacoustic transducers is the dust cap 1 for electroacoustic transducers, or a diaphragm 6.

[0014]

[Embodiment of the Invention] In this invention, the laminating of the rubber elasticity object base material 3a is carried out to cap 1 or a diaphragm 6. The thing with which this rubber elasticity object base material 3a comes to mix the foaming agent of a generation-of-gas form to vulcanized rubber or thermoplastic elastomer is used. And in case rubber elasticity object base material 3a is heated and fabricated, a laminating is unified and carried out, without using adhesives for shaping and coincidence at cap 1 or a diaphragm 6, and there is also no variation in quality, and manufacturability is made good.

[0015]

[Example 1] Drawing of longitudinal section of the cap which drawing 1 requires for one example of this invention, and drawing 2 show a bottom view.

[0016] This cap 1 consists of a body 2 of a cap created by the predetermined configuration, and a rubber elasticity object 3 fabricated and united with the predetermined location of that rear face by the desired configuration.

[0017] The body 2 of a cap consists of a paper-milling object which consists of the nature or the synthetic fiber beforehand produced by the wet milling-paper method.

[0018] Moreover, the rubber elasticity object 3 has the cellular structure, and a laminating is carried out to the rear face of the body 2 of a cap in the thickness direction, and it acts as braking material which distributes resonance mode.

[0019] As a configuration of this rubber elasticity object 3, it cannot be restricted to what is shown in drawing 2 , but can consider as other configurations, and a property can be made to control suitably by changing a form.

[0020] The specific gravity of this rubber elasticity object 3 is set as the range of 0.07-1.2. If it is this within the limits, it is because effectiveness suitable as braking material is acquired.

[0021] Moreover, foaming vulcanized rubber is used as this rubber elasticity object 3, and in the body 2 of a cap which consists of a paper-milling object, without using adhesives, at the time of shaping, coincidence is pasted and it can unify.

[0022] Namely, as shown in drawing 3 , the body 2 of a cap produced beforehand is arranged on metal mold 4, and the die ring 5 which has the shape of a predetermined rubber elasticity bodily shape on it is arranged, and rubber elasticity object base material 3a which comes to mix a foaming agent at the rubber of a principal component is located in the space part.

[0023] Vulcanized rubber or thermoplastic elastomer is used for the raw material rubber which is a principal component.

[0024] What has vulcanized rubber proper from groups, such as a styrene butadiene rubber, nitril-butadiene rubber, ethylene-propylene terpolymer rubber, polyisoprene rubber, chloroprene rubber, isobutylene-polyisoprene rubber, ethylene-propylene rubber, and silicone rubber, is chosen.

[0025] Moreover, thermoplastic elastomer is chosen from groups, such as a polystyrene system, a polyolefine system, a polyurethane system, a polyester system, a polyamide system, a poly-butadiene system, an ethylene-vinyl acetate system, and a polyvinyl chloride system.

[0026] The foaming agent furthermore used is the thing of the generation-of-gas form by the pyrolysis, and specific gravity uses the thing of the range of 0.07-1.2 as mentioned above.

[0027] And as it presses, for example for 45 seconds with the die temperature of 205 degrees C and is shown in drawing 4, rubber elasticity object base material 3a is made to foam, and hot forming of the rubber elasticity object 3 is carried out to a request configuration. That is, the rubber elasticity object 3 and the body 2 of a cap of a predetermined configuration on which it foamed by the self-adhesive strength which viscosity falls with heat, unvulcanized rubber foams in the die ring 5, and hot forming is carried out, and rubber elasticity object base material 3a has can be made to unify in detail.

[0028] Under the present circumstances, since there is a die ring 5, it can paste up directly, without causing \*\* gap to a position. Moreover, even if it is complicated configurations, such as a curled form, hot forming can be carried out, there is also no variation in quality, the laminating of the rubber elasticity object 3 of a request configuration can be carried out, and it can be made to unify. As shown in drawing 5 after an appropriate time, the whole die ring 5, it takes out and the fabricated rubber elasticity object 3 is cooled.

[0029] Next, what is necessary is just to pick out after cooling the body 2 of a cap and the rubber elasticity object 3 which were unified from the die ring 5, as shown in drawing 6.

[0030]

[Example 2] Drawing 7 shows the 2nd example of this invention. In this example, hole 2a is vacated for the crowning of the body 2 of a cap, and it has the description to also have filled that space with the rubber elasticity object 3.

[0031] Thus, since the rubber elasticity object 3 which consists of the fracture surface of the body 2 of a cap and vulcanization shaping can be made to fix more firmly compared with the thing of the 1st example when hole 2a is vacated for the body 2 of a cap, the resonance mode produced from the configuration of cap 1, the quality of the material, etc. is distributed more, therefore the peak of frequency characteristics can be suppressed or the squeal of the cap 1 on the so-called tone quality can be suppressed more.

[0032] In addition, the manufacture approach is the same as that of the 1st example of the above.

[0033]

[Example 3] Drawing 8 shows the 3rd example of this invention. It is made for this 3rd example to distribute the mode of the resonance which consists of a paper-milling object and which the top inferior surface of tongue of the dome-like diaphragm 6 is made to carry out the laminating of the rubber elasticity object 3 in the thickness direction for example, and is generated from the configuration of a diaphragm 6, and the quality of the material.

[0034] Fundamental manufacture is the same as that of the 1st example.

[0035]

[Effect of the Invention] In order not to add a hand to the diaphragm itself specially and not to stick the member of another object using adhesives according to this invention as mentioned above, in addition to the advantage from which there is also no \*\* gap, quality is stabilized and productivity becomes good, there is effectiveness like a degree.

- a. The mode of the resonance generated from the configuration of cap 1 and the quality of the material can be distributed.
- b. The peak on frequency characteristics and a DIP can be suppressed and tone quality can be raised.
- c. The squeal of the cap 1 on the so-called tone quality can be suppressed.
- d. Since the rubber elasticity object 3 has light mass, it can mitigate the weight of a vibration system member.
- e. Manufacture is easy, and since it is suitable for mass production, the part and cost are reducible.
- f. Cap 1 or a diaphragm 6, and a rubber elasticity object can be unified powerfully.
- g. When hole 2a is formed in cap 1, the fracture surface and rubber elasticity object 3 can be fixed firmly, and bigger effectiveness -- the mode of resonance may be distributed more -- can be acquired.
- h. By the type which sticks another member, an impossible configuration is realizable.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-112085  
(P2001-112085A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 R 7/26

識別記号

F I  
H 0 4 R 7/26

データベース (参考)  
5 D 0 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-290401

(22) 出願日 平成11年10月13日 (1999. 10. 13)

(71) 出願人 000112565

フォスター電機株式会社  
東京都昭島市宮沢町512番地

(72) 発明者 野々垣 昭浩

東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター  
電機株式会社内

(72) 発明者 笹沼 起史

東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター  
電機株式会社内

(74) 代理人 100081259

弁理士 高山 道夫

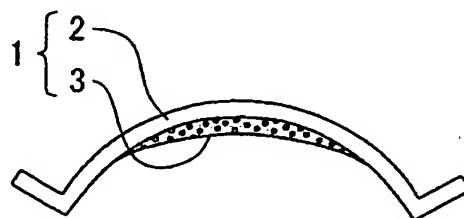
Fターム (参考) 5D016 AA08 AA09 AA17 BA04 CA02  
DA01 EA01 EA04 EC12 FA02  
JA01 JA06

(54) 【発明の名称】 電気音響変換器用部材

(57) 【要約】

【課題】 振動板やキャップ等の電気音響変換器用部材の形状、材質等から生じる共振モードを分散させ、中高域のピークやディップ等を抑え音質を良好とした製造が容易な電気音響変換器用部材を提供する。

【解決手段】 キャップまたは振動板等に、セル構造を持つゴム弾性体を厚さ方向にその成形時に同時に積層一体化する構成。



- 1: キャップ
- 2: キャップ本体
- 3: ゴム弾性体

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め湿式抄造法により作製された天然もしくは合成繊維からなる抄造物に、セル構造を持つゴム弾性体(3)をその成形時に同時に厚さ方向に積層して一体化したことを特徴とする電気音響変換器用部材。

【請求項2】 前記ゴム弾性体(3)の比重が0.07～1.2の範囲に設定されていることを特徴とする請求項1記載の電気音響変換器用部材。

【請求項3】 前記ゴム弾性体(3)が発泡加硫ゴムであることを特徴とする請求項1記載の電気音響変換器用部材。

【請求項4】 前記抄造物とセル構造を持つゴム弾性体(3)とが接着剤を介さずに接着されていることを特徴とする請求項1記載の電気音響変換器用部材。

【請求項5】 前記電気音響変換器用部材が電気音響変換器用防塵キャップ(1)または振動板(6)である請求項1記載の電気音響変換器用部材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、オーディオのスピーカ用キャップや振動板等のような電気音響変換器用部材に関する。

【0002】

【従来の技術】フルレンジのコーン型スピーカの振動板は、低域から高域にわたって良好な音質が得られることが要求されるが、実際には振動板の形状、剛性等による要因による分割共振によって中高域側においてピーク、ディップが生じ、音質が低下する。

【0003】かかる欠点を改善するために、例えば特開平9-37385号に示されるように、振動板の適箇所に故意にスリットを形成し、非軸対称共振モードを励起して共振を分散させ、また、スリットによる空気漏れを防止するため、そこに粘弾性材料を設けた構成のものがある。

【0004】また、他の先行例としては、特開平7-143593号が存在する。この先行例では、振動板に、複雑な形状を有するサーラウンドと称する部材を設け、広範囲にわたって良好な音質が得られるようにしている。

【0005】しかしながら、上記各先行例では、振動板自体に手を加え、振動板の製造が煩雑となり、生産性が悪く、かつコスト高を招来する、という課題がある。

【0006】振動板に直接手を加えず、他の手段によって高域側のピークを抑えるようにした先行例も存在する。すなわち、振動板の中央頂部には、磁気回路の磁気ギャップに埃が侵入するのを防止するために防塵用のキャップが設けられる。この点に着目し、実用新案登録第2557857号に示されるように、振動板自体には特別形状変更等の手を加えることなく、キャップ外表面に凹部を形成し、この凹部に不用振動を抑えるための弾性

を有する制動体を設けたものがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、まずキャップを形成し、その後に、接着剤を用いて制動体を設ける、といった工程を経なければならず生産性が悪く、また、貼ズレ等のバラツキが発生しやすく、コストもかかる、という課題がある。

【0008】この発明は、上記のことに鑑み提案されたもので、その目的とするところは、生産性を良好とし、かつ電気音響変換器用部材の形状、材質等から生じる共振モードを分散させ、中高域のピークやディップ等を抑えるなどし、良好な音質が得られるようにした電気音響変換器用部材を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、予め湿式抄造法により作製された天然もしくは合成繊維からなる抄造物に、セル構造を持つゴム弾性体3をその成形時に同時に厚さ方向に積層して一体化したことを特徴とする。

【0010】また、前記ゴム弾性体3の比重が0.07～1.2の範囲に設定されていることを特徴とする。

【0011】また、前記ゴム弾性体3が発泡加硫ゴムであることを特徴とする。

【0012】また、前記抄造物とセル構造を持つゴム弾性体3とが接着剤を介さずに接着されていることを特徴とする。

【0013】また、さらに、前記電気音響変換器用部材が電気音響変換器用防塵キャップ1または振動板6である構成として上記目的を達成している。

【0014】

【発明の実施の形態】この発明では、キャップ1または振動板6に、ゴム弾性体基材3aを積層させている。このゴム弾性体基材3aは、加硫ゴムまたは熱可塑性エラストマー等にガス発生形の発泡剤を混合してなるものが用いられる。そして、ゴム弾性体基材3aを加熱して成形する際、成形と同時にキャップ1または振動板6に接着剤を用いることなく一体化して積層させ、品質のバラツキもなく、また、製造性を良好としている。

【0015】

【実施例1】図1は本発明の一実施例にかかるキャップの縦断面図、図2は底面図を示す。

【0016】このキャップ1は、所定の形状に作成されたキャップ本体2と、その裏面の所定位置に所望の形状に成形され一体化されたゴム弾性体3とにて構成されている。

【0017】キャップ本体2は、予め湿式抄造法により作製された天然もしくは合成繊維からなる抄造物からなっている。

【0018】また、ゴム弾性体3はセル構造を有し、キャップ本体2の裏面に厚さ方向に積層され、共振モードを分散させる、制動材として作用する。

【0019】このゴム弾性体3の形状としては、図2に示すものに限られず、その他の形状としたりし、形を変更することにより特性を適宜コントロールさせることができる。

【0020】このゴム弾性体3の比重は0.07~1.2の範囲に設定されている。この範囲内であれば制動材として好適な効果が得られるためである。

【0021】また、このゴム弾性体3として発泡加硫ゴムが用いられ、抄造物からなるキャップ本体2とは接着剤を用いずに成形時に同時に接着され一体化できる。

【0022】すなわち、図3に示すように、予め作製したキャップ本体2を金型4上に配置し、その上に所定のゴム弾性体形状を有する成型型リング5を配置し、かつその空間部分に主成分のゴムに発泡剤を混合してなるゴム弾性体基材3aを位置させる。

【0023】主成分である原料ゴムは、加硫ゴムまたは熱可塑性エラストマー等を用いている。

【0024】加硫ゴムは、スチレン-ブタジエンゴム、ニトリル-ブタジエンゴム、エチレン-プロピレンターポリマーゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、イソブチレン-イソプレンゴム、エチレン-プロピレンゴム、シリコンゴム等の群から適宜なものが選択される。

【0025】また、熱可塑性エラストマーは、ポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、エチレン-酢酸ビニル系、ポリ塩化ビニル系等の群から選ばれる。

【0026】さらに用いられる発泡剤は、熱分解によるガス発生形のものであって、比重は上述のように0.07~1.2の範囲のものを用いている。

【0027】そして、例えば205℃の金型温度で45秒間プレスし、図4に示すように、ゴム弾性体基材3aを発泡させ、かつゴム弾性体3を所望形状に加熱成形する。すなわち、詳しくは、未加硫のゴムは熱により粘度が下がり、成型型リング5内において発泡して加熱成形され、かつゴム弾性体基材3aの持つ自己接着力により発泡した所定形状のゴム弾性体3とキャップ本体2とを一体化させることができる。

【0028】この際、成型型リング5があるため、所定の位置に貼ズレを起こすことなく直接接着することができる。また、渦巻き状等の複雑な形状であっても加熱成形でき、品質のバラツキもなく所望形状のゴム弾性体3を積層させ一体化させることができる。しかる後、図5に示すように、成形されたゴム弾性体3を成型型リング5毎取り出し、冷却する。

【0029】次に、図6に示すように、冷却後、一体化されたキャップ本体2とゴム弾性体3とを成型型リング5から取り出せば良い。

【0030】

【実施例2】図7は本発明の第2実施例を示す。この実

実施例では、キャップ本体2の頂部に孔2aを空け、その空間をもゴム弾性体3で埋めたことに特徴を有している。

【0031】このように、キャップ本体2に孔2aを空けた場合、第1実施例のものに比べ、キャップ本体2の破断面と加硫成形からなるゴム弾性体3とをより強固に固着させることができるため、キャップ1の形状、材質等から生じる共振モードをより分散させ、よって周波数特性のピークを抑えたり、いわゆる音質上のキャップ1の鳴きをより抑えることができる。

【0032】なお、製造方法は上記第1実施例と同様である。

【0033】

【実施例3】図8は本発明の第3実施例を示す。この第3実施例は抄造物からなる例えばドーム状の振動板6の頂下面にゴム弾性体3を厚さ方向に積層させ、振動板6の形状、材質から発生する共振のモードを分散させるようにしたものである。

【0034】基本的な製造は、第1実施例と同様である。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、振動板自体には特別手を加えることがなく、また、接着剤を用い別体の部材を貼り合わせることもないため、貼ズレもなく、品質が安定し、かつ生産性が良好となる利点に加え、次の如き効果がある。

- キャップ1の形状、材質から発生する共振のモードを分散させることができる。
- 周波数特性上のピーク、ディップを抑えることができ、音質を向上させることができる。
- いわゆる音質上のキャップ1の鳴きを抑えることができる。
- ゴム弾性体3は質量が軽いので、振動系部材の重量を軽減できる。
- 製造が容易で量産に適するため、その分、コストを削減できる。
- キャップ1または振動板6とゴム弾性体とを強力に一体化できる。
- キャップ1に孔2aを形成した場合、その破断面とゴム弾性体3とを強固に固着でき、より共振のモードを分散させ得る等、より大きな効果を得ることができる。
- 別部材を貼るタイプでは不可能な形状を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例の縦断面図を示す。

【図2】 同上の底面図を示す。

【図3】 本発明の一実施例の製造工程の説明図を示す。

【図4】 同上の次の製造工程の説明図を示す。



【図5】 同上のさらに次の製造工程の説明図を示す。

【図6】 同上の、さらに、また、次の製造工程の説明

図を示す。

【図7】 本発明の第2実施例の縦断面図を示す。

【図8】 本発明の第3実施例の縦断面図を示す。

【符号の説明】

1 キャップ

\* 2 キャップ本体

2 a 孔

3 ゴム弾性体

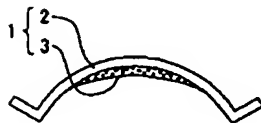
3 a ゴム弾性体基材

4 金型

5 成型型リング

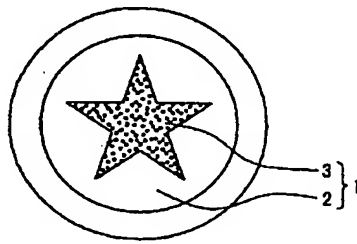
\* 6 振動板

【図1】

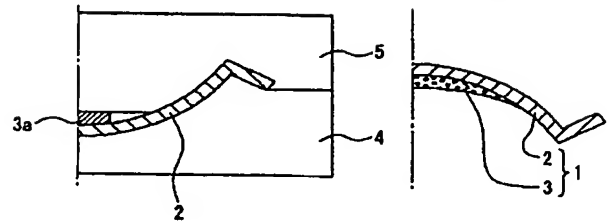


1: キャップ  
2: キャップ本体  
3: ゴム弾性体

【図2】

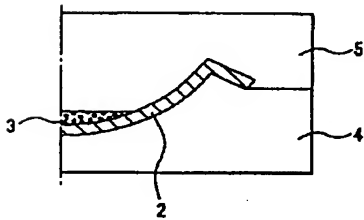


【図3】

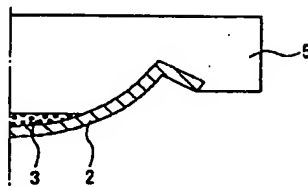


【図6】

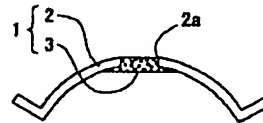
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

